

10/502401

**PRV**

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

**BEST AVAILABLE COPY**

PCT/ SE 03 / 0 0 1 8 1

REC'D 17 FEB 2003	
WIPO	PCT

**Intyg  
Certificate**

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) *Sökande*                      *Tetra Laval Holdings & Finance SA, Pully CH*  
*Applicant (s)*

(21) *Patentansökningsnummer*      *0200394-5*  
*Patent application number*

(86) *Ingivningsdatum*                      *2002-02-12*  
*Date of filing*

*Stockholm, 2003-02-05*

*För Patent- och registreringsverket*  
*For the Patent- and Registration Office*

*Lina Oljeqvist*  
*Lina Oljeqvist*

*Avgift*  
*Fee*

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN**

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

## ULTRALJUDSHORN

### UPPFINNINGENS OMRÅDE

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett ultraljudshorn omfattande ett infästningsparti, ett förseglingsparti och ett dememellan sig sträckande  
5 överföringsparti, varvid ett eller flera långsträckta urtag är utformade åtminstone i överföringspartiet, och varvid nämnda urtag sträcker sig i en riktning mellan infästningspartiet och förseglingspartiet.

### TEKNISK BAKGRUND

10 Det är sedan länge känt att använda ultraljud för att svetsa samman termoplastiska material. Vanligtvis omfattar ultraljudsanordningen en drivenhet, en s k konverter som är ansluten till en växelströmskälla och som är anordnad att omvandla den elektriska svängningen till en mekanisk svängning hos  
15 ultraljudsenheten, och ett horn som överför svängningen till det material som skall svetsas samman. Som exempel på en ultraljudsanordning av detta slag kan man omnämna US-A-3,671,366. Ibland monteras en s k booster mellan hornet och konvertern för att den önskade svängningsbilden skall erhållas.

I EP-A1-0 615 907 beskrivs schematiskt principen för en ultraljudsförseglingsanordning. I denna skrift beskrivs vidare en speciell variant av en  
20 ultraljudsförseglingsanordning som är mycket kompakt i förhållande till den allmänt beskrivna utformningen med konverter, booster och horn. Ultraljudsförseglingsanordningen enligt detta utförande omfattar en ultraljudsenhet som innefattar en drivenhet, ett s k horn och ett antal reaktionskroppar. Hornet är avsett att med en i dess ände utformad förseglingsyta ligga an mot exempelvis ett förpackningsmaterial som skall förseglas och klämma detta med en förseglingskraft mot ett mothåll. Drivenheten är  
25 ansluten till en växelströmskälla och är anordnad att omvandla den elektriska svängningen till en mekanisk svängning hos ultraljudsenheten. Hornet och reaktionskropparna är belägna på ömse sidor av ett nominellt nodplan och är utformade så att den resonansfrekvens (eller egenfrekvens) som används som arbetsfrekvens skall ge upphov till axiella svängningar med stor amplitud i hornets förseglingsyta respektive ingen amplitud vid det centralt belägna nodplanet. Ultraljudsenheten är infäst i förhållande till övriga maskindetaljer vid det nominella  
30 nodplanet.

35 Inom förpackningsindustrin används ultraljudsförseglning vanligtvis för att svetsa samman två skikt av plastbelagt papperslaminat för bildande av en vätsketät fog. Den önskade sammansvetsningen av materialet åstadkoms genom

att materialet som kläms mellan förseglingsytan och mothållet utsätts för en pulserande komprimering, som p.g.a. hystereseffoluster ger upphov till inre uppvärmning av materialet som i sin tur gör att materialet i fråga delvis smälter och svetsas samman. I s.k. rullmatade system kläms en papperstub fylld med produkt, såsom mjölk, juice eller liknande, samman i transversell riktning så att tuben formas till slutna kuddar. I s.k. arkmatade system plattas och kläms en öppen tubände samman ungefär som änden på en tandkrämstub eller liknande. Dessa tekniker är allmänt kända och kommer inte att beskrivas närmare.

I fig 1 visas ett ultraljudshorn som är avsett att kopplas till en drivenhet och eventuellt en booster på konventionellt sätt (ej visade). Ultraljudshornet 1 har en förseglingsyta 2 med en bredd B som är något större än bredden av den fog som skall åstadkommas. För att man skall erhålla en enhetlig amplitud hos förseglingsytans 2 axiella A svängningar utmed förseglingsytans 2 hela bredd är ultraljudshornet 1 försett med två axiellt sig sträckande urtag 3, 4.

Ett ultraljudshorn 1 kan inte göras hur brett som helst utan att man tvingas ta hänsyn till de tvärriktade svängningar som uppstår pga av materialets tvärkontraktion (Poissons tal). Om ett horn utformades alltför brett utan att förses med urtag skulle dessa tvärsvängningar, som i sig begränsar svängningarna i axiell riktning, göra att man utmed förseglingsytan fick en alltför stor variation i axiell amplitud. Om förseglingssträckan är alltför stor för ett helgjutet ultraljudshorn av det slag som visas i EP-A1-0 615 907 kan man antingen placera flera horn vid sidan om varandra eller så gör man ett brett horn med ett antal urtag som motsvarar uppdelningen i flera horn. Att använda flera horn placerade utmed varandra är mindre kostnadseffektivt och dessutom introduceras svårigheten att orientera hörnen korrekt i förhållande till varandra.

Såsom förklarats ovan är dessa urtag 3, 4 således nödvändiga för att korrekt funktionalitet skall erhållas för en konstruktion med ett enda brett horn. Urtagen 3, 4 är utformade så att de är definierade av två parallella linjer 3a-b, 4a-b som är belägna på ett avstånd C från varandra och två halvcirklar 3c-d, 4c-d vid ändarna. Halvcirklarna 3c-d, 4c-d har en radie som är hälften så stor som nämnda avstånd C mellan de parallella linjerna.

Det har tyvärr visat sig att vid ultraljudsförseglingen når de inre spänningarna i materialet höga nivåer just vid dessa urtag 3, 4 och det är vanligt att ultraljudshornen 1 brister vid dessa urtag 3, 4 på grund av utmattningssprickor som härstammar från urtagens 3, 4 nedre ändradier 3c, 4c. I enlighet med allmänna konstruktionsregler har man, för att kunna öka ändradien 3c, 4c i förhoppning att sänka spänningsnivåerna, provat att öka bredden C på urtagen 3, 4. Dock har det visat sig att detta inte hjälpt eftersom en ökad bredd C hos

urtagen 3, 4 ökar böjningseffekterna vid urtagens 3, 4 nedre ändar 3c, 4c. En ökad bredd C hos urtagen ger också upphov till en ökad variation i förseglingsytans 2 svängningsamplitud precis under urtagen.

I EP-A2-1 088 760 visas också olika utformningar av långsträckta förseglingshorn försedda med axiellt sig sträckande urtag. I detta sammanhang bör man också nämna att det finns olika konfigurationer på ultraljudshornen vad avser deras profil sett från sidan. I ovannämnda EP-A1-0 615 907 visas en svängd utformning, i fig 1 visas en svängd utformning med ett rätvinkligt övre parti, och det finns också varianter där det i fig 1 svängda partiet istället är rätlinjigt kilformat (se streckad linje i fig 1). Oavsett profilens utformning är de samtliga behäftade med ovannämnda problem avseende utmattningsprickor vid urtagens 3, 4 ändar 3c, 4c.

Det finns idag således inte någon tillfredställande konstruktion av ultraljudshorn. De varianter som finns idag har olika fördelar vad avser enhetlig amplitud utmed förseglingsytans bredd, vad avser spridning av egenfrekvens på grund av tillverkningstoleranser, vad avser närliggande, icke önskade andra egenfrekvenser etc. De är dock samtliga behäftade med likartade problem avseende brott vid urtagen och andra brott vid olika övergångar mellan olika partier.

### SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ett ändamål med uppfinningen är således att åstadkomma en lösning på ovannämnda problem.

Ovannämnda problem har i enlighet med uppfinningen lösts med ett ultraljudshorn av ovannämnt slag som har givits de kännetecknande särdragen att nämnda urtag åtminstone vid den ände som är belägen närmast förseglingspartiet har en avrundning omfattande utmed avrundningen åtminstone ett första parti med en första krökningsradie, ett andra parti med en andra krökningsradie och ett tredje parti med en tredje krökningsradie.

Genom att utforma urtagets avrundning på detta sätt med olika radier kan man jämna ut spänningsfördelningen utmed avrundningen och dessutom sänka den maximala spänningen. Intressant att notera är att om man utformar avrundningen med mer än en radie kommer automatiskt en av radierna att bli mindre än den nominella radie man skulle kunna använda om man endast använde en radie till avrundningen. Den uppfinningsenliga konstruktionen innebär således att man i direkt motsats till konventionella konstruktionsregler gör en radie mindre i syfte att minska spänningarna vid avrundningen. Trots att man gör

denna annorlunda utformning har det visat sig att spänningsnivån sjunker och jämnas ut tack vare att avrundningen är sammansatt av flera olika radier.

Föredragna utföringsformer av uppfinningen framgår av de underordnade patentkraven.

5 Med fördel har urtaget invid avrundningen en bredd som är mindre än den första krökningsradien. På detta sätt erhåller man en jämn övergång mellan den huvudsakligen raka delen av urtaget till början av avrundningen, vilket ytterligare bidrar till att sänka och jämma ut spänningsnivån vid avrundningen. Av samma anledning har urtaget företrädesvis invid avrundningen en bredd som är mindre  
10 än den tredje krökningsradien.

Enligt en föredragen utföringsform är den andra krökningsradien mindre än den första krökningsradien. Den mindre radien gör att man kan erhålla jämna övergångar mellan radierna och ändock erhålla hela svepvinkeln av  $180^\circ$  så att avrundningen ansluter till urtagets båda sidor. Som omnämndes ovan bidrar  
15 denna mindre radie överraskande till att jämma ut och sänka spänningsnivån vid avrundningen. Av motsvarande anledning är den andra krökningsradien företrädesvis mindre än den tredje krökningsradien.

Enligt en föredragen utföringsform är den andra krökningsradien mindre än den bredd urtaget har invid avrundningen. Såsom nämnts ovan gör den  
20 mindre radien att man kan erhålla jämna övergångar mellan radierna och ändock erhålla hela svepvinkeln av  $180^\circ$  så att avrundningen ansluter till urtagets båda sidor. Som omnämndes ovan bidrar denna mindre radie överraskande till att jämma ut och sänka spänningsnivån vid avrundningen. Av motsvarande anledning är företrädesvis också den andra krökningsradien mindre än den bredd  
25 urtaget har invid avrundningen.

Med fördel är urtagets avrundning symmetrisk. Framförallt av konstruktions- och tillverkningstekniska skäl är detta en föredragen utföringsform.

För att verkligen säkerställa jämn fördelning av spänningsnivån i avrundningen är det föredraget att övergångarna mellan urtagets olika partier  
30 med olika krökningsradier är väsentligen tangentiella.

Ovannämnda problemställning med höga spänningsnivåer och ojämn fördelning av spänningarna uppstår även i överföringspartiet som sådant. I syfte att minska nivån och jämma ut spänningarna kan även denna del av ultraljudshornet utformas i enlighet med det uppfinningsenliga konceptet.  
35 Konceptet har utnyttjats på ett ultraljudshorn som omfattar ett infästningsparti, ett förseglingsparti och ett dememellan sig sträckande överföringsparti, varvid överföringspartiet är krökt på så vis att en linje som sträcker sig från

förseglingspartiet till infästningspartiet och som följer överföringspartiet beskriver en krökt linje.

Ovannämnda problem har för detta ultraljudshorn lösts genom att det givits de kännetecknande särdragen att överföringspartiet har åtminstone ett första parti med en första krökningsradie och ett andra parti med en andra krökningsradie, och att av nämnda partier är det första partiet beläget närmare infästningspartiet och krökningsradien hos det första partiet är mindre än krökningsradien hos det andra partiet. Såsom ingående beskrivits ovan bidrar den av flera radier sammansatta krökningen av överföringspartiet till att spänningsnivån jämnas ut och sänks, vilket innebär att man kan minska materialmängden i överföringspartiet. Detta är önskvärt inte bara av vikt och kostnadsskäl utan också av funktionella skäl. Man kan tänka sig ett ultraljudshorn av detta slag som en stor massa (infästningspartiet), en fjäder (överföringspartiet) och en liten massa (förseglingspartiet) där en liten på den stora massa påtvingad svängning kommer att överföras av fjädern till den lilla massan som kommer att svänga med väsentligen samma rörelsemängd vilket innebär att den kommer att svänga med mycket större amplitud än den stora massan. Ett slankt överföringsparti renodlar denna funktionella modell.

Ovannämnda problemställning med höga spänningsnivåer och ojämn fördelning av spänningarna uppstår även i förseglingspartiet som sådant. För att utjämna den axiella svängningsbilden även vid de yttre ändarna av en rätlinjig förseglingsyta är det vanligt att man förser ultraljudshornets gavlurtag med urtag motsvarande en del av de genomgående urtagen i överföringspartiet. Precis som urtagen i överföringspartiet kan dessa gavelurtag inverka negativt på spänningsfördelningen i övergången mellan förseglingspartiet och överföringspartiet. I syfte att minska nivån och jämnar ut spänningarna kan även denna del av ultraljudshornet utformas i enlighet med det uppfinningsenliga konceptet. Konceptet har utnyttjats på ett ultraljudshorn som omfattar ett infästningsparti, ett förseglingsparti och ett dememellan sig sträckande överföringsparti, vilka partier väsentligen sträcker sig utmed en rät linje, varvid ultraljudshornet är vid sina ändtor vid övergången mellan förseglingspartiet och överföringspartiet försett med urtagningar, varvid urtagningarna uppvisar en krökning sådan att en linje som sträcker sig från förseglingspartiet till infästningspartiet och som följer ändytorna utmed urtagningarna beskriver en krökt linje.

Ovannämnda problem har lösts för detta ultraljudshorn genom att det givits de kännetecknande särdragen att urtagningarna har åtminstone ett första parti med en första krökningsradie och ett andra parti med en andra

krökningsradie, och att av nämnda partier är det första partiet beläget närmare infästningspartiet och krökningsradien hos det första partiet är större än krökningsradien hos det andra partiet. Såsom nämnts ovan bidrar det av flera radier sammansatta urtaget till att jämna ut och sänka spänningsnivån i närheten av urtaget.

Gemensamt för de båda sista konceptlösningarna är att den stora radien är närmast den del som kan tänkas som en fjäder och den lilla radien är närmast den del som kan tänkas som en massa.

## 10 KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen kommer att beskrivas närmare i det följande under hänvisning till bifogade schematiska ritningar som i exemplifierande syfte visar en för närvarande föredragen utföringsform av uppfinningen.

Fig 1 är en perspektivbild av en känd utföringsform av ett ultraljudshorn.

Fig 2 visar en känd utformning av avrundningen vid den nedre änden av de långsträckta urtagen i ultraljudshornet.

Fig 3 är en perspektivbild av en föredragen utföringsform av ett ultraljudshorn i enlighet med uppfinningen.

Fig 4 visar en föredragen utföringsform av avrundningen vid den nedre änden av de långsträckta urtagen i ultraljudshornet.

Fig 5 visar en alternativ utföringsform av överföringspartiet sett rakt från sidan.

## DETALJERAD BESKRIVNING AV EN FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM

I figurerna används samma hänvisningsbeteckningar för de delar som är gemensamma för den kända konstruktionen och för de olika uppfinningsenliga utföringsformerna. I fig 3 visas ett ultraljudshorn som är avsett att kopplas till en drivenhet och eventuellt en booster på konventionellt sätt (ej visade).

Ultraljudshornet 1 är i huvudsak uppbyggt av ett infästningsparti 1a, ett överföringsparti 1b och ett förseglingsparti 1c, som sträcker sig utmed en rät linje. Ultraljudshornet 1 har en förseglingsyta 2 med en bredd B som är något större än bredden av den fog som skall åstadkommas. För att man skall erhålla en enhetlig amplitud hos förseglingsytans 2 axiella A svängningar utmed förseglingsytans 2 hela bredd är ultraljudshornet 1 försett med två axiellt sig sträckande urtag 3, 4.

Urtagen 3, 4 är utformade så att de är definierade av två parallella linjer 3a-b, 4a-b som är belägna på ett avstånd C från varandra och två ändavrundningar 5-6, 7-8. Urtagen 3, 4 är vidare genomgående så att det bildas

tre helt separata pelare som är sammanbundna vid infästningspartiet 1a och förseglingspartiet 1c.

De nedre avrundningarna 5, 7 är uppbyggda av tre partier 5a-c, 7a-c med olika krökningsradier. De olika partierna 5a-c, 7a-c med olika krökningsradier ansluter tangentiellt till varandra och till de väsentligen raka sidorna 3a-b, 4a-b hos urtagen 3, 4. I det visade exemplet har de övre, yttre partierna 5a,c, 7a,c radien 30mm och det centrala partiet 5b, 7b har radien 4mm. I detta fall har urtagen 3, 4 en bredd C av 10mm. Således är de yttre, övre radierna 5a, c, 7a, c större än den nominella radie som skulle kunna användas om endast en radie med tangentiell övergång används. Vidare är den inre, centrala radien 5b, 7b mindre än nämnda nominella radie. Som framgår av fig 4 är avrundningen symmetrisk, dvs de båda sidorna av urtagets 3, 4 avrundning 5, 7 kan speglas i en symmetrilinje som sträcker sig i axiell riktning A och som är belägen mitt i urtaget 3, 4. De yttre radierna 5a och 5c, 7a och 7c ansluter till sidorna 3a-b, 4a-b på samma höjd och ansluter till den centrala radien 5b, 7b på samma höjd på ömse sidor av nämnda symmetrilinje, dvs den centrala radien 5b, 7b sträcker sig lika långt upp mot urtaget på ömse sidor av symmetrilinjen.

I de övre ändarna av urtagen 3, 4 är spänningarna inte så höga vilket innebär att det inte är lika viktigt att utforma de övre avrundningarna 6, 8 med samma sammansatta utformning. Ur hållfasthetssynpunkt är det föredraget att utforma de övre avrundningarna 6, 8 på samma sammansatta sätt, men ur tillverkningsteknisk synpunkt är det föredraget med en enkel radie.

Som framgår av fig 5 kan även överföringspartiet som sådant utformas så att det är sammansatt av olika radier. I fig 3 visas att överföringspartiet 1b är krökt på så vis att en linje som sträcker sig från förseglingspartiet till infästningspartiet och som följer överföringspartiet beskriver en krökt linje. En sådan riktning är den axiella riktningen A som visas i fig 3. Om denna linje skulle följa överföringspartiets 1b yta skulle denna linje vara krökt. Såsom framgår av fig 5 omfattar överföringspartiet 1b ett första parti 1b<sub>1</sub> med en första krökningsradie och ett andra parti 1b<sub>2</sub> med en andra krökningsradie. Det första partiet 1b<sub>1</sub> är beläget närmare infästningspartiet och krökningsradien hos det första partiet 1b<sub>1</sub> är mindre än krökningsradien hos det andra partiet 1b<sub>2</sub>.

Såsom framgår av fig 3 kan även andra urtag utformas så att de är sammansatta av flera radier. I ändarna av det utmed en rät linje sig sträckande förseglingspartiet är ultraljudshornet försett med urtag 9, 10 för att utjämna svängningsbilden så att korrekt försegling uppnås över förseglingspartiets 1c hela bredd B. Dessa urtag 9, 10 uppvisar en krökning sådan att en linje som sträcker sig från förseglingspartiet till infästningspartiet och som följer ändytorna utmed



urtagningarna beskriver en krökt linje. Urtagningarna 9, 10 har åtminstone ett första parti 9a, 10a med en första krökningsradie och ett andra parti 9b, 10b med en andra krökningsradie. Det första partiet 9a, 10a är beläget närmare infästningspartiet 1a och krökningsradien hos det första partiet 9a, 10a är större  
5 än krökningsradien hos det andra partiet 9b, 10b. Urtagningarna 9, 10 sträcker sig över övergången mellan förseglingspartiet 1c och överföringspartiet 1b.

Gemensamt för den sammansatta krökningen av överföringspartiet 1b och urtagen 9, 10 vid gavlarna är att den större radien är närmast den del som kan tänkas som en fjäder och den lilla radien är närmast den del som kan tänkas som  
10 en massa.

Det inses att en mängd modifieringar av de här beskrivna utföringsformerna av uppfinningen är möjliga inom ramen för uppfinningen, vilken definieras i de efterföljande patentkraven.

Exempelvis kan antalet radier med olika krökningsradier vara annorlunda  
15 än vad som valts i de visade utföringsformerna. I ändarna hos urtagen kan man t ex tänka sig att man använder exempelvis fyra eller fem radier. Antalet radier kan givetvis också varieras med avseende på krökningen hos överföringspartiet och med avseende på krökningen av urtagen vid ändarna av förseglingspartiet.

Av konstruktionsmässiga skäl kan man också tänka sig att urtagets  
20 avrundning har en asymmetrisk utformning i syfte att ytterligare jämna ut spänningarna.

Vidare bör det noteras att motsvarande uppfinningsenliga koncept med urtag och andra former uppbyggda av flera radier kan användas på andra ultraljudshorn med andra grundformer än den visade grundformen, varvid dessa  
25 varianter är avsedda att inrymmas inom ramen för uppfinningen såsom den definieras av de efterföljande patentkraven.

**PATENTKRAV**

1. Ultraljudshorn omfattande ett infästningsparti (1a), ett förseglingsparti (1c) och ett dememellan sig sträckande överföringsparti (1b), varvid ett eller flera  
5 långsträckta urtag (3, 4) är utformade åtminstone i överföringspartiet (1b), och varvid nämnda urtag (3, 4) sträcker sig i en riktning (A) mellan infästningspartiet (1a) och förseglingspartiet (1c),

kännetecknad av att nämnda urtag (3, 4) åtminstone vid den ände (5, 7) som är belägen närmast förseglingspartiet (1c) har en avrundning omfattande  
10 utmed avrundningen åtminstone ett första parti (5a, 7a) med en första krökningsradie, ett andra parti (5b, 7b) med en andra krökningsradie och ett tredje parti (5c, 7c) med en tredje krökningsradie.

2. Ultraljudshorn enligt krav 1, vid vilket nämnda urtag (3, 4) har en bredd (C) invid avrundningen (5, 7), vilken bredd (C) är mindre än den första krökningsradien (5a, 7a).  
15

3. Ultraljudshorn enligt krav 1 eller 2, vid vilket nämnda urtag (3, 4) har en bredd (C) invid avrundningen (5, 7), vilken bredd (C) är mindre än den tredje krökningsradien (5c, 7c).  
20

4. Ultraljudshorn enligt något av föregående krav, vid vilket den andra krökningsradien (5b, 7b) är mindre än den första krökningsradien (5a, 7a).

5. Ultraljudshorn enligt något av föregående krav, vid vilket den andra krökningsradien (5b, 7b) är mindre än den tredje krökningsradien (5c, 7c).  
25

6. Ultraljudshorn enligt något av föregående krav, vid vilket den andra krökningsradien (5b, 7b) är mindre än den bredd (C) urtaget (3, 4) har invid avrundningen (5, 7).  
30

7. Ultraljudshorn enligt något av föregående krav, vid vilket den andra krökningsradien (5b, 7b) är mindre än den bredd (C) urtaget (3, 4) har invid avrundningen (5, 7).  
35

8. Ultraljudshorn enligt något av föregående krav, vid vilket urtagets (3, 4) avrundning (5, 7) är symmetrisk.

9. Ultraljudshorn enligt något av föregående krav, vid vilket övergångarna mellan urtagets (3, 4) olika partier (5a-c, 7a-c) med olika krökningsradier är väsentligen tangentiella.

5           10. Ultraljudshorn (1) omfattande ett infästningsparti (1a), ett förseglingsparti (1c) och ett dememellan sig sträckande överföringsparti (1b), varvid överföringspartiet (1b) är krökt på så vis att en linje som sträcker sig från förseglingspartiet (1c) till infästningspartiet (1a) och som följer överföringspartiet (1b) beskriver en krökt linje, kännetecknad av

10           att överföringspartiet (1b) har åtminstone ett första parti (1b<sub>1</sub>) med en första krökningsradie och ett andra parti (1b<sub>2</sub>) med en andra krökningsradie, och att av nämnda partier (1b<sub>1</sub>, 1b<sub>2</sub>) är det första partiet (1b<sub>1</sub>) beläget närmare infästningspartiet (1a) och krökningsradien hos det första partiet (1b<sub>1</sub>) är mindre än krökningsradien hos det andra partiet (1b<sub>2</sub>).

15           11. Ultraljudshorn (1) omfattande ett infästningsparti (1a), ett förseglingsparti (1c) och ett dememellan sig sträckande överföringsparti (1b), vilka partier (1a-c) väsentligen sträcker sig utmed en rät linje (A), varvid ultraljudshornet (1) är vid sina ändtytor vid övergången mellan förseglingspartiet (1c) och överföringspartiet (1b) försett med urtagningar (9, 10), varvid urtagningarna (9, 10) uppvisar en krökning sådan att en linje som sträcker sig från förseglingspartiet (1c) till infästningspartiet (1a) och som följer ändytorna utmed urtagningarna (9, 10) beskriver en krökt linje, kännetecknad av

20           att urtagningarna (9, 10) har åtminstone ett första parti (9a, 10a) med en första krökningsradie och ett andra parti (9b, 10b) med en andra krökningsradie, och

25           att av nämnda partier (9a-b, 10a-b) är det första partiet (9a, 10a) beläget närmare infästningspartiet (1a) och krökningsradien hos det första partiet (9a, 10a) är större än krökningsradien hos det andra partiet (9b, 10b).

30

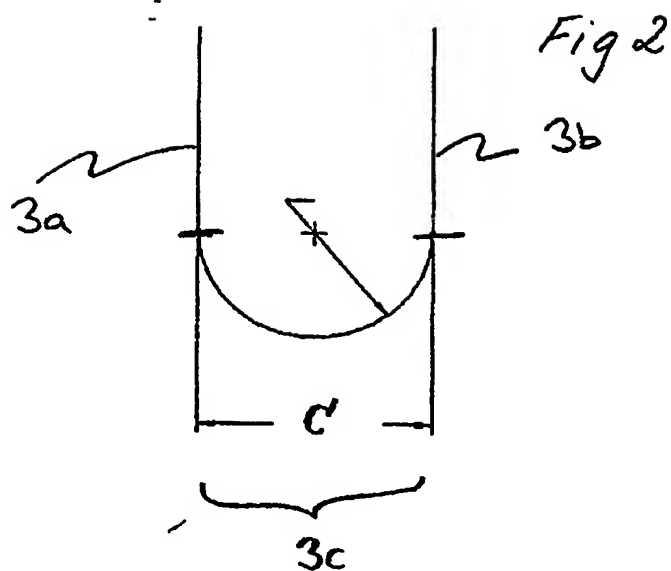
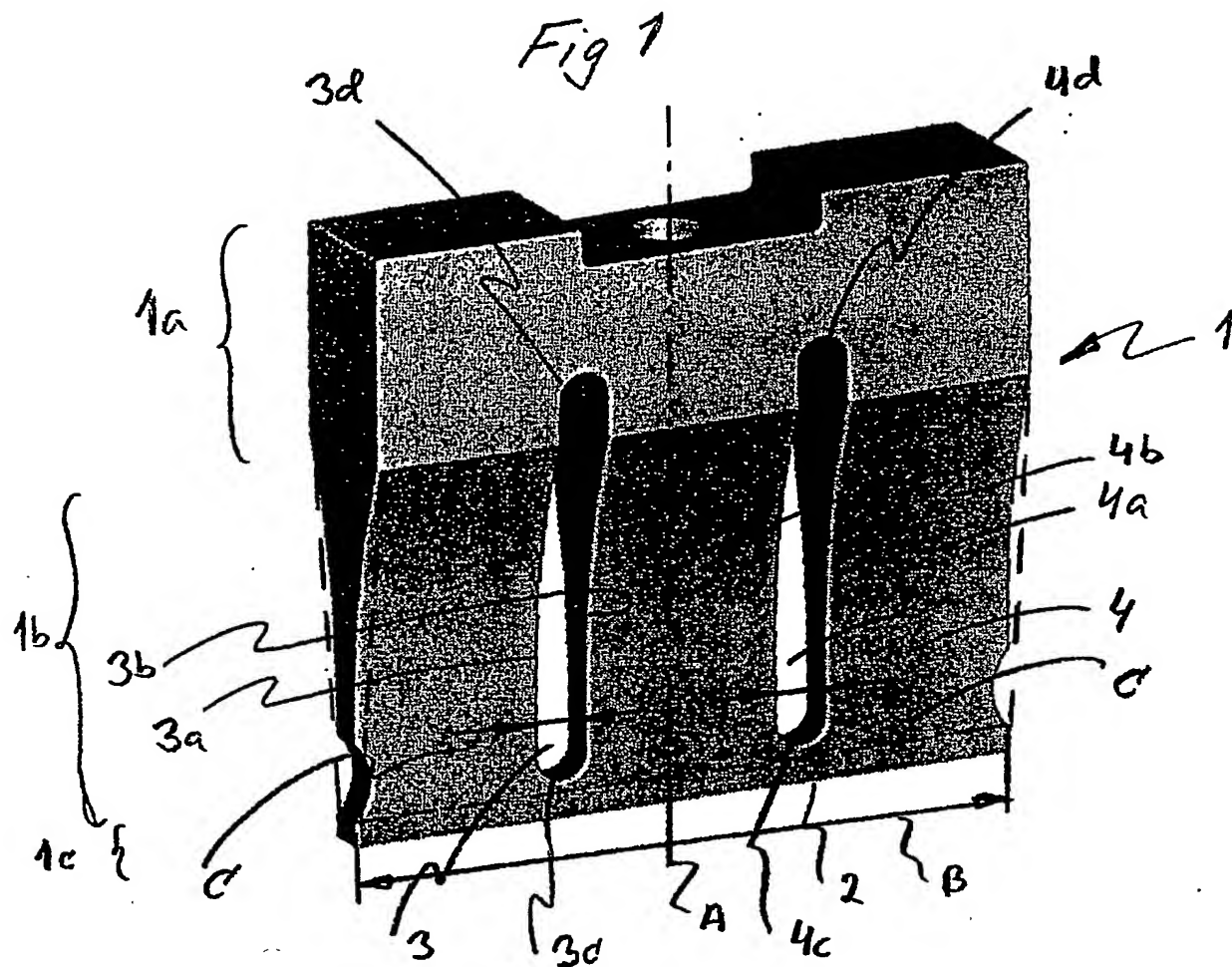
**SAMMANDRAG****ULTRALJUDSHORN**

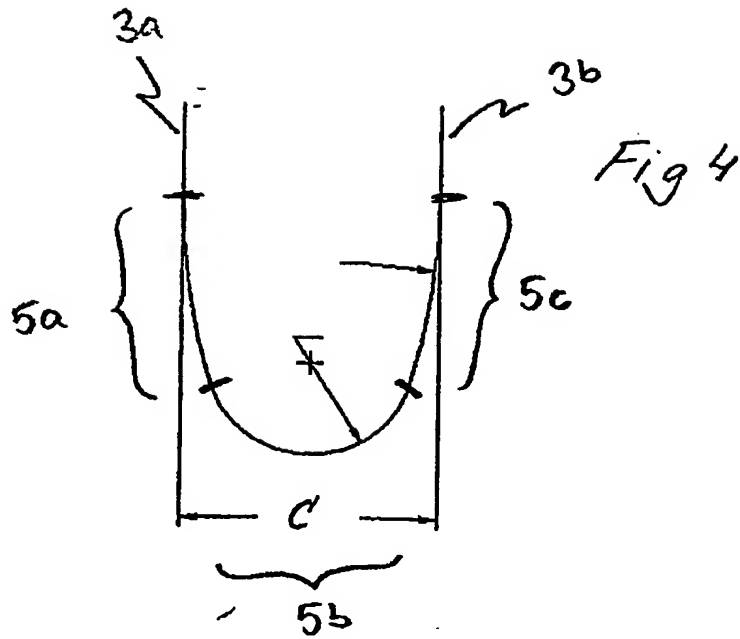
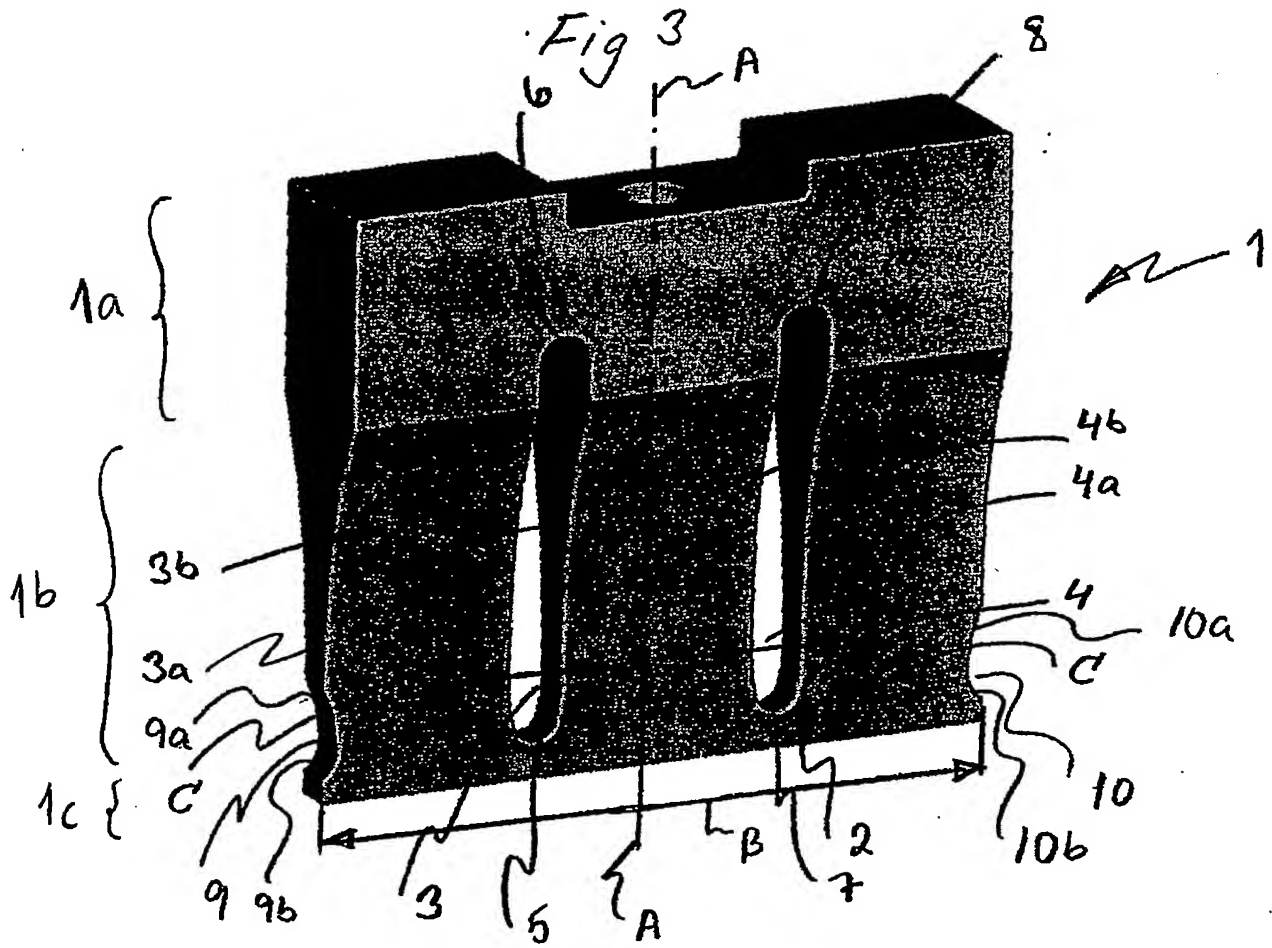
- 5 Uppfinningen avser ett ultraljudshorn omfattande ett infästningsparti (1a), ett förseglingsparti (1c) och ett demellan sig sträckande överföringsparti (1b), varvid ett eller flera långsträckta urtag (3, 4) är utformade åtminstone i överföringspartiet (1b), och varvid nämnda urtag (3, 4) sträcker sig i en riktning (A) mellan infästningspartiet (1a) och förseglingspartiet (1c). Nämnda urtag (3, 4)
- 10 har en avrundning omfattande utmed avrundningen åtminstone ett första parti (5a, 7a) med en första krökningsradie, ett andra parti (5b, 7b) med en andra krökningsradie och ett tredje parti (5c, 7c) med en tredje krökningsradie. Uppfinningen avser vidare en ny utformning av överföringspartiet (1b) och urtag (9, 10) vid ändarna av förseglingspartiet (1c).

15

Publiceringsbild: Fig 3

P  
a  
t  
e  
n  
t







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**